

A16

PCT
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B05D 3/06, 3/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/35597
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Juni 2000 (22.06.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP99/09062**

(22) Internationales Anmeldedatum: **24. November 1999 (24.11.99)**

(30) Prioritätsdaten:
198 57 940.3 16. Dezember 1998 (16.12.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): **E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY, INC. [US/US]; 1007 Market Street, Wilmington, DE 19898 (US).**

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FEYRER, Wolfgang [DE/DE]; Gerolsteiner Strasse 4, D-50997 Köln (DE). KIMPEL, Christine [DE/DE]; Lindenbergstrasse 11, D-58332 Schwelm (DE). LÖFFLER, Helmut [DE/DE]; Gottfried Keller Strasse 2-4, D-50321 Brühl (DE). MAAG, Karin [DE/DE]; Kapelle 23, D-79594 Inzlingen (DE). ZEYEN, Jens [DE/DE]; Hindenburgstrasse 91, D-42117 Wuppertal (DE).**

(74) Anwalt: **GILLE HRABAL STRUCK NEIDLEIN PROP ROOS; Brucknerstrasse 20, D-40593 Düsseldorf (DE).**

(81) Bestimmungsstaaten: **CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).**

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: **METHOD FOR MULTI-LAYER VARNISHING WITH RADIATION HARDENABLE COATING AGENTS**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR MEHRSCHICHTLACKIERUNG MIT STRAHLENHÄRTBAREN BESCHICHTUNGSMITTELN**

(57) Abstract

The invention relates to a method for multi-layer varnishing by applying a filler layer and/or additional coating agent layers onto a substrate and by subsequently applying a coating layer of base coat/clear lacquer texture or of a pigmented finishing coat consisting of one layer. At least one layer of the multi-layer texture is produced by a coating agent which is at least partially hardenable by means of radiation of high energy. Said layer/s are exposed to UV and IR radiation of a UV radiation source which is provided with an IR radiation fraction in its emission spectrum. At least two radiation intervals are developed by alternately connecting in series a UV filter and an IR filter and/or alternately connecting in series and leaving out a UV filter or an IR filter in front of the radiation source. During said intervals, UV radiation and IR radiation are used alternately or simultaneously.

(57) Zusammenfassung

Verfahren zur Mehrschichtlackierung durch Auftrag einer Füller- und/oder weiterer Überzugsmittelschichten auf ein Substrat und anschließend einer Decklackschicht aus einem Basislack/Klarlackaufbau oder aus einem pigmentierten Einschichtdecklack, wobei mindestens eine der Schichten des Mehrschichtaufbaus aus einem mittels energiereicher Strahlung zumindest teilweise härtbaren Beschichtungsmittel erstellt wird und diese Schicht(en) mit UV-Strahlung und IR-Strahlung bestrahlt werden, wobei zur Bestrahlung mit UV- und IR-Strahlung eine UV-Strahlungsquelle verwendet wird, die in ihrem Emissionsspektrum einen IR-Strahlungsanteil aufweist und wobei durch abwechselndes Vorschalten eines UV-Filters und eines IR-Filters und/oder abwechselndes Vorschalten und Weglassen eines UV-Filters oder eines IR-Filters vor die Strahlungsquelle mindestens zwei Bestrahlungsintervalle ausgebildet werden, während derer unterschiedlich mit UV-Strahlung, IR-Strahlung oder gleichzeitig mit UV-Strahlung und IR-Strahlung bestrahlt wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zur Mehrschichtlackierung mit strahlenhärtbaren Beschichtungsmitteln

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Mehrschichtlackierung von Substraten unter Verwendung strahlungshärtbarer Beschichtungsmittel. Das Verfahren kann vorteilhaft Anwendung finden in der Fahrzeug- und Industrielackierung, bevorzugt in der Fahrzeugreparaturalackierung.

10

Insbesondere in der Holzbeschichtungsindustrie ist die UV-Technologie bei der Beschichtung und Härtung seit längerem Stand der Technik. Aber auch in anderen Anwendungsgebieten, so auch in der Fahrzeuglackierung, ist es bekannt geworden, mittels energiereicher Strahlung härtbare Beschichtungsmittel einzusetzen. Man nutzt auch hier die Vorteile strahlungshärtbarer Beschichtungsmittel, wie z.B. die sehr kurzen Härtungszeiten, die geringe Lösemittlemission der Beschichtungsmittel sowie die sehr gute Härte der daraus erhaltenen Beschichtungen.

15

20

Neben geeigneten strahlungshärtbaren Bindemitteln und Photoinitiatoren sind auch verschiedene Arten von Strahlungsquellen sowie mögliche Verfahrensabläufe für die Härtung mittels energiereicher Strahlung bekannt worden.

25

30

So kann beispielsweise bei der UV-Beschichtung von industriellen Gütern in einer kontinuierlichen Bandanlage beim Einsatz von strahlungshärtbaren Bindemitteln bzw. Beschichtungsmitteln die UV-Bestrahlung mit einer thermischen Behandlung kombiniert werden. Das heißt, dem eigentlichen Härtungsvorgang mittels UV-Strahlung kann beispielsweise eine Erwärmungsphase nachgeschaltet werden. Die Erwärmung bzw. thermische Behandlung kann dabei z.B. mittels Heißluft, Heizplatte oder Infrarotstrahlung (IR-Strahlung) realisiert werden. Die Erfinder der vorliegenden Anmeldung haben gefunden und in der deutschen Patentanmeldung der gleichen Anmelderin vom gleichen Anmeldetag mit dem Titel „Verfahren zur Mehrschichtlackierung“ beschrieben, daß beispielsweise vor der UV-Bestrahlung eine Trocknung der Beschichtung mit IR-Strahlung erfolgen kann und damit verschiedene Eigenschaften, wie z.B. die Zwischenschichthaftung, Witterungsbeständigkeit und Optik verbessert werden können. Auf diese Weise können auch nach Applikation des

strahlungshärtbaren Lackes erforderliche Abluftzeiten reduziert werden. Insbesondere beim Einsatz von strahlungshärtbaren Wasserlacken erreicht man so eine erhebliche Verkürzung der Ablüftphase. Eine nachgeschaltete IR-Bestrahlung ist beispielsweise dann von Vorteil, wenn im Lack neben den strahlungshärtbaren Bindemitteln weitere Bindemittel enthalten sind, die über einen zusätzlichen Mechanismus vernetzen. In einem solchen Fall kann mit der nachgeschalteten IR-Bestrahlung die vollständige Aushärtung rasch erzielt werden.

Eine Kombination von UV- und IR-Bestrahlung während des Härtungsvorganges im weiteren Sinne kann beispielsweise realisiert werden, indem UV-Strahlungsquelle bzw. IR-Strahlungsquelle und/oder das zu bestrahlende Objekt kontinuierlich aneinander vorbeigeführt werden oder indem diskontinuierlich UV-Strahlungsquelle und IR-Strahlungsquelle wechselseitig vor dem zu bestrahlenden Objekt plaziert werden. Nachteilig an den geschilderten Verfahrensweisen ist, daß einerseits beim kontinuierlichen Prozeß mindestens zwei zu durchlaufende Trocknungs- bzw. Härtungszonen (UV-Zone und IR-Zone) vorhanden sein und UV- und IR-Zone beispielsweise durch Blendschutz voneinander getrennt sein müssen, und daß andererseits bei der diskontinuierlichen Arbeitsweise UV- und IR-Strahlungsquelle in Abhängigkeit von der Anzahl der gewünschten Bestrahlungsintervalle vor dem zu bestrahlenden Objekt wechselseitig ausgetauscht werden müssen, wobei der UV-Strahler während der IR-Trocknungsphase im allgemeinen nicht betrieben wird. Letzgenannte diskontinuierliche Arbeitsweise sowie jeweils erforderliche Einbrennzeiten der Strahlungsquellen, insbesondere der UV-Strahler, wirken sich im allgemeinen zeitverzögernd auf den gesamten Lackiervorgang aus. Insbesondere bei Anwendung der diskontinuierlichen Arbeitsweise z.B. in Lackierwerkstätten können so der Fahrzeugdurchsatz und damit letztendlich die Rentabilität der Werkstatt beeinträchtigt werden.

Aufgabe der Erfindung war es daher, ein Verfahren zur Mehrschichtlackierung unter Verwendung zumindest teilweise strahlungshärtbarer Beschichtungsmittel bereitzustellen, welches es in einfacher, ökonomischer und zeitsparender Weise ermöglicht, beim Härten der strahlungshärtbaren Beschichtungen UV-Bestrahlung und IR-Bestrahlung zu kombinieren, ohne einen unerwünscht hohen apparativen und damit kostenintensiven Aufwand betreiben zu müssen.

Die Aufgabe wird gelöst durch das einen Gegenstand der Erfindung bildende Verfahren zur

Mehrschichtlackierung durch Auftrag einer oder mehrerer Füller und/oder weiterer Überzugsmittelschichten auf ein gegebenenfalls vorbeschichtetes Substrat und anschließend von einer Decklacksschicht aus einem Basislack/Klarlackaufbau oder aus einem pigmentierten Einschichtdecklack, wobei mindestens eine der Schichten des Mehrschichtaufbaus aus einem
5 mittels energiereicher Strahlung zumindest teilweise härtbaren Beschichtungsmittels erstellt wird und diese Schicht(en) mit UV-Strahlung und IR-Strahlung bestrahlt werden, das dadurch gekennzeichnet ist, daß zur Bestrahlung mit UV- und IR-Strahlung eine UV-Strahlungsquelle verwendet wird, die in ihrem Emissionsspektrum einen IR-Strahlungsanteil aufweist und daß durch abwechselndes Vorschalten eines UV-Filters und eines IR-Filters und/oder
10 abwechselndes Vorschalten und Weglassen eines UV-Filters oder eines IR-Filters vor die UV-Strahlungsquelle mindestens zwei Bestrahlungsintervalle ausgebildet werden, während derer unterschiedlich mit UV-Strahlung, IR-Strahlung oder gleichzeitig mit UV-Strahlung und IR-Strahlung bestrahlt wird.

- 15 Bei der erfindungsgemäßen Arbeitsweise ist es möglich UV-Filter und IR-Filter abwechselnd einzusetzen. Es ist auch möglich entweder mit einem UV-Filter oder einem IR-Filter zu arbeiten und dieses abwechselnd wegzulassen, so daß mit UV- und IR-Strahlung gleichzeitig bestrahlt wird. Beide Arbeitsweisen können miteinander kombiniert werden, so daß abwechselnd Bestrahlungsintervalle mit UV-Strahlung, IR-Strahlung oder gemeinsam UV-
20 und IR-Strahlung ausgebildet werden.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren mit einem vorschaltbaren Filter modifizierten UV-Strahlungsquellen können somit rasch und in einfacher Weise als reine IR-Strahler verwendet werden.

25

Im erfindungsgemäßen Verfahren können als UV-Strahlungsquelle übliche UV-Strahlungsquellen eingesetzt werden, sofern sie in ihrem Emissionsspektrum einen IR-Strahlungsanteil aufweisen. Derartige UV-Strahlungsquellen sind dem Fachmann bekannt und allgemein zugänglich. Bei dem im Emissionsspektrum der UV-Strahlungsquelle erforderlichen
30 IR-Strahlungsanteil handelt es sich bevorzugt um einen Strahlungsanteil im Bereich der kurzwelligen IR-Strahlung. Es handelt sich hierbei um den Wellenlängenbereich von etwa 700 bis etwa 2500 nm. Dieser Bereich entspricht im wesentlichen den Emissionsspektren üblicher in der Lacktrocknung einsetzbarer IR-Strahler, die im Bereich von 500 bis 2500 nm,

bevorzugt von 800 bis 2000 nm liegen. Erfindungsgemäß einsetzbare UV-Strahlungsquellen weisen somit beispielsweise ein Emissionsspektrum, einschließlich UV- und IR-Emissionsanteil, im Bereich von 180 bis 2500 nm, bevorzugt von 200 bis 2500 nm, besonders bevorzugt von 200 bis 2000 nm auf.

5

Die in der Praxis gebräuchlichen und dem Fachmann bekannten UV-Strahlungsquellen weisen im allgemeinen einen UV-Strahlungsanteil im Emissionsspektrum von etwa 25 % auf. Daneben liegt jeweils ein beträchtlicher IR-Strahlungsanteil im Emissionsspektrum vor. Der IR-Strahlungsanteil kann beispielsweise bis etwa 60 % betragen.

10

Im erfindungsgemäßen Verfahren gut einsetzbare UV-Strahlungsquellen sind z.B. Quecksilberhochdruck-, mitteldruck- und -niederdruckstrahler. Gebräuchlich sind dabei Lampen zwischen 5 und 200 cm Lampenlänge. In Abhängigkeit vom speziellen Anwendungsfall und von der benötigten Strahlungsenergie sind Lampen- und Reflektorgeometrie in üblicher Weise aufeinander abgestimmt. Die jeweilige Lampenleistung kann beispielsweise zwischen 20 und 250 W/cm (Watt pro cm Lampenlänge) variieren. Bevorzugt werden Lampen mit Leistungen zwischen 80 und 120 W/cm eingesetzt. Gegebenenfalls können die Quecksilberlampen durch Einbringen von Metallhalogeniden auch dotiert sein. Beispiele dotierter Strahler sind Eisen- oder Galliumquecksilberlampen.

20

Weitere Beispiele für UV-Strahlungsquellen sind Gasentladungsröhren, wie z.B. Xenonniederdrucklampen. Neben diesen kontinuierlich arbeitenden UV-Strahlungsquellen können jedoch auch diskontinuierliche UV-Strahlungsquellen eingesetzt werden. Bevorzugt handelt es sich hierbei um sogenannte Hochenergieblitzeinrichtungen (kurz: UV-Blitzlampen).

25

Die UV-Blitzlampen können eine Mehrzahl von Blitzröhren, beispielsweise mit inertem Gas, wie Xenon, gefüllte Quarzröhren, enthalten. Die UV-Blitzlampen weisen beispielsweise eine Beleuchtungsstärke von mindestens 10 Megalux, bevorzugt von 10 bis 80 Megalux pro Blitzentladung auf. Die Energie pro Blitzentladung kann beispielsweise 1 bis 10 kJoule betragen.

30

Die im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren UV-Strahlungsquellen werden durch Vorschalten eines UV- oder IR-Filters vor die UV-Strahlungsquelle modifiziert. Unter einem UV-Filter soll ein Filter verstanden werden, der im wesentlichen keine Strahlung im

Wellenlängenbereich der UV-Strahlung, d.h. insbesondere im Bereich von etwa 180 bis 380 nm, hindurchläßt, jedoch durchlässig ist für IR-Strahlung. Unter einem IR-Filter soll ein Filter verstanden werden, der im wesentlichen keine Strahlung im Wellenlängenbereich der IR-Strahlung, insbesondere im Bereich von etwa 700 bis 2500 nm, hindurchläßt, jedoch
5 durchlässig ist für UV-Strahlung. Der Wellenlängenanteil des sichtbaren Lichtes kann dabei je nach Wahl des entsprechenden Filters ganz oder teilweise herausgefiltert oder durchgelassen werden.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren können übliche UV- und/oder IR-Filter zur Modifizierung
10 der UV-Strahlungsquelle eingesetzt werden. Sie sind dem Fachmann bekannt und im Handel erhältlich. Bei den Filtern kann es sich beispielsweise um Folien, z.B. IR-Durchlaßfolien, oder um Glasfilter mit unterschiedlichen Transmissionskurven handeln. Die Filter sind in unterschiedlichen Größen, Formen und verschiedenen Dicken erhältlich. Beispielsweise können im erfindungsgemäßen Verfahren als UV-Filter die Glasfiltertypen GG, z.B. GG 474 der Firma
15 Schott eingesetzt werden. Ebenso können sogenannte IR-Durchlaßfolien eingesetzt werden. Als IR-Filter können im erfindungsgemäßen Verfahren beispielsweise die Glasfiltertypen FG, z.B. FG 3, oder BG, z.B. BG 26, BG 3, der Firma Schott eingesetzt werden.

Gerätetechnisch kann die Ausrüstung der im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren UV-
20 Strahlungsquellen mit dem jeweiligen Filter in beliebiger Weise ausgeführt werden. So ist es beispielsweise möglich, den Filter über geeignete Verbindungselemente oder Halterungen so anzubringen, daß er wegklappbar, aufsteckbar oder verschiebbar ist. Ebenso ist es möglich, den Filter in einer von der UV-Strahlungsquelle getrennten separaten Vorrichtung bzw. Halterung direkt vor der UV-Strahlungsquelle zu positionieren.

25 Die UV-Strahlungsquellen sind im allgemeinen in eine UV-Anlage integriert, die normalerweise aus den UV-Strahlungsquellen, dem Reflektorsystem, der Stromversorgung, elektrischen Steuerungen, der Abschirmung, dem Kühlsystem und der Ozonabsaugung besteht. Andere Anordnungen sind natürlich auch möglich, ebenso ist es möglich, nur Teile der hier
30 genannten Bestandteile einer UV-Anlage zu verwenden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Mehrschichtlackierung kann unter Verwendung der vorstehend beschriebenen mit einem Filter modifizierbaren UV-Strahlungsquellen

verschiedenartig durchgeführt werden. Es können Bestrahlungsintervalle mit UV-Strahlung, IR-Strahlung oder UV- und IR-Strahlung beliebig miteinander kombiniert werden. Dabei können sowohl Anzahl und Reihenfolge der jeweiligen Bestrahlungsintervalle sowie die Bestrahlungsdauer pro Bestrahlungsintervall und die Gesamtbestrahlungsdauer variiert werden.

5

Beispielhaft näher erläutert seien hier das Vorschalten eines IR-Bestrahlungsschrittes vor die UV-Bestrahlung und das Nachschalten eines IR-Bestrahlungsschrittes an die erfolgte UV-Bestrahlung.

- 10 Zunächst soll der Härtingsprozess mit Bestrahlungsintervallen IR-Bestrahlung und anschließende UV-Bestrahlung erläutert werden. Im ersten Schritt wird das mittels energiereicher Strahlung zumindest teilweise härtbare Beschichtungsmittel appliziert. Die Applikation erfolgt auf übliche Art und Weise, beispielsweise mittels Spritzapplikation. Nach der Applikation schließt sich nach einer gegebenenfalls gewährten Ablüftphase eine
- 15 Trocknungsphase bzw. Erwärmungsphase mit IR-Strahlung an. Die Trocknungsphase soll das Ablüften beschleunigen, das heißt, durch die Wärmeeinwirkung soll das Abdunsten der in der Beschichtung noch vorhandenen organischen Lösemittel und/oder im Falle von Wasserlacken des Wassers in relativ kurzer Zeit erfolgen. Weiterhin wirkt sich die mit der IR-Bestrahlung erzielte Erwärmung der Substratoberfläche auch positiv auf den Härtingsprozess mittels UV-
- 20 Strahlung aus, da bei mittels UV-Strahlung härtbaren Bindemittelsystemen eine höhere Vernetzungsdichte erreicht werden kann, wenn die Vernetzung in der Wärme gestartet wird.

- Die IR-Bestrahlung wird realisiert, indem, wie vorstehend bereits beschrieben, der verwendeten UV-Strahlungsquelle ein UV-Filter vorgeschaltet und entsprechend bestrahlt
- 25 wird. In diesem Bestrahlungsintervall erfolgt somit nur eine Erwärmung der Substratoberfläche, jedoch keine Vernetzung mittels UV-Strahlung. Die Bestrahlungsdauer mit IR-Strahlung kann beispielsweise 1 bis 20 min betragen. Im Fall der Verwendung einer UV-Blitzlampe als UV-Strahlungsquelle kann die IR-Bestrahlung auch durch Auslösen mehrerer Blitzentladungen erfolgen. Die Bestrahlungsdauer hängt beispielsweise ab von Art und Menge
- 30 der nach Applikation noch in der Beschichtung vorhandenen Lösemittel. In Abhängigkeit von Bestrahlungsdauer und Leistung der Strahlungsquelle können dabei an der Substratoberfläche Temperaturen von beispielsweise 40 bis 200 °C erreicht werden. Bevorzugt sollten die Einstellungen so vorgenommen werden, daß Temperaturen von beispielsweise von 40 bis

100°C an der Substratoberfläche erreicht werden. Wenn die gewünschte Temperatur der Substratoberfläche erreicht bzw. die vorgesehene Bestrahlungsdauer abgelaufen ist, wird der UV-Filter entfernt. Nach Entfernung des UV-Filters beginnt im Falle von kontinuierlich arbeitenden Strahlungsquellen augenblicklich die UV-Vernetzung. Im Fall von
5 diskontinuierlich zu betreibenden UV-Blitzlampen werden nach Entfernung des UV-Filters die gewünschten UV-Blitze ausgelöst.

Die Bestrahlungsdauer mit UV-Strahlung kann beim Einsatz von UV-Blitzlampen als UV-Strahlungsquelle beispielsweise im Bereich von 1 Millisekunde bis 400 Sekunden, bevorzugt
10 von 4 bis 160 Sekunden, je nach Anzahl der gewählten Blitzentladungen, liegen. Die Blitze können beispielsweise etwa alle 4 Sekunden ausgelöst werden. Die Härtung kann beispielsweise durch 1 bis 40 aufeinanderfolgende Blitzentladungen erfolgen.

Beim Einsatz kontinuierlicher UV-Strahlungsquellen kann die Bestrahlungsdauer
15 beispielsweise im Bereich von einigen Sekunden bis etwa 5 Minuten, bevorzugt unter 5 Minuten liegen.

Der Abstand der UV-Strahlungsquellen zur zu bestrahlenden Substratoberfläche kann beispielsweise 5 bis 60 cm betragen. Die Abschirmung der UV-Strahlungsquellen zur
20 Vermeidung von Strahlungsaustritt kann z.B. durch Verwendung eines entsprechend ausgekleideten Schutzgehäuses um eine transportable Lampeneinheit oder mit Hilfe anderer, dem Fachmann bekannter Sicherheitsmaßnahmen, erfolgen.

Die Kopplung einer IR-Bestrahlungsphase mit einer sich anschließenden UV-
25 Bestrahlungsphase unter Verwendung der im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren UV-Strahlungsquellen mit vorgeschaltetem UV-Filter bietet unter anderem den Vorteil, daß die Einbrennphase einer kontinuierlichen UV-Strahlungsquelle zur Vortrocknung bzw. Erwärmung der Substratoberfläche genutzt werden kann. Sind neben den mittels UV-Strahlung härtbaren Bindemitteln noch Bindemittel im Beschichtungsmittel enthalten, die nach
30 einem zusätzlichen Mechanismus vernetzen bzw. härten, dann ergibt sich noch der Vorteil, daß durch die IR-Bestrahlung schon eine gewisse Anvernetzung stattfindet, was beispielsweise zu einer verbesserter Standfestigkeit führt.

Im folgenden soll der Härtingsprozess mit Bestrahlungsintervallen UV-Bestrahlung und anschließende IR-Bestrahlung erläutert werden. Im ersten Schritt wird das mittels energiereicher Strahlung zumindest teilweise härtbare Beschichtungsmittel appliziert. Die Applikation kann auf übliche Art und Weise, beispielsweise mittels Spritzapplikation, erfolgen.

- 5 Nach der Applikation schließt sich die Bestrahlungsphase mit UV-Strahlung an. Die Durchführung der UV-Bestrahlung entspricht dabei den vorstehend bereits gemachten Ausführungen. Nach Beendigung der UV-Bestrahlungsphase schließt sich die Bestrahlungsphase mit IR-Strahlung an. Die IR-Bestrahlung wird realisiert, indem, wie vorstehend bereits beschrieben, der verwendeten UV-Strahlungsquelle ein UV-Filter
- 10 vorgeschaltet und entsprechend bestrahlt wird. Die nachgeschaltete IR-Bestrahlungsphase kann beispielsweise 0,5 bis 30 Minuten betragen. Ansonsten gelten die vorstehend bereits gemachten Aussagen bezüglich der IR-Bestrahlung.

- Die Kopplung einer UV-Bestrahlungsphase mit einer nachgeschalteten IR-Bestrahlungsphase
- 15 kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn im applizierten Beschichtungsmittel neben den strahlungshärtbaren Bindemitteln noch weitere Bindemittel enthalten sind, die über einen zusätzlichen Mechanismus vernetzen und/oder physikalisch trocknend sind. Die abschließende IR-Trocknungsphase führt in diesen Fällen rasch zur vollständigen Aushärtung der applizierten Beschichtung.

- 20 Neben diesen beiden nur beispielhaft erläuterten Kombinationen verschiedener Bestrahlungsintervalle sind natürlich beliebige weitere Kombinationen von UV-, IR- oder UV- und IR-Bestrahlung möglich. Weitere denkbare Beispiele für Kombinationen sind: IR-Bestrahlung-UV-Bestrahlung-IR-Bestrahlung; UV-Bestrahlung-IR-Bestrahlung-UV-Bestrahlung-IR-Bestrahlung. Desweiteren ist es auch möglich, verschiedene
- 25 Bestrahlungsintervalle im Zusammenhang mit der Durchführung mehrerer Spritzgänge oder Arbeitsgänge oder im Zusammenhang mit der Strahlungshärtung mehrerer aufeinanderfolgender Schichten des Mehrschichtaufbaues anzuwenden.

- 30 Beispielsweise kann nach Applikation des zumindest teilweise strahlungshärtbaren Beschichtungsmittels in einem Spritzgang eine IR-Bestrahlung und eine anschließende UV-Bestrahlung erfolgen, nachfolgend wird das Beschichtungsmittel in einem oder mehreren weiteren Spritzgängen aufgebracht und es erfolgt wiederum zunächst eine IR- und

anschließend eine UV-Bestrahlung.

Ebenso ist es möglich, im Mehrschichtaufbau zunächst einen zumindest teilweise strahlungshärtbaren Basislack zu applizieren und zunächst einer IR- und nachfolgend einer UV-Bestrahlung zu unterwerfen. Danach wird ein zumindest teilweise strahlungshärtbarer Klarlack appliziert und wieder zunächst einer IR- und nachfolgend einer UV-Bestrahlung unterworfen. Gegebenenfalls kann sich in beiden Fällen eine weitere IR-Bestrahlung anschließen. Die Strahlungshärtung der einzelnen Schichten des Mehrschichtaufbaues sowie der mittels mehrerer Spritzgänge aufgetragenen Schichten kann dabei jeweils mit gleicher oder unterschiedlicher Strahlungsintensität und unterschiedlicher Bestrahlungsdauer für jede Schicht einzeln oder für zwei oder mehr Schichten gemeinsam erfolgen.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können ein oder mehrere Schichten eines üblichen Mehrschichtaufbaus in der Fahrzeuglackierung gehärtet werden. Dabei kann es sich beispielsweise um einen Mehrschichtaufbau aus Grundierung, Füller, Basislack, Klarlack oder aus Grundierung, Füller, Einschichtdecklack handeln. Es können dabei ein oder mehrere Schichten des Mehrschichtaufbaus aus zumindest teilweise strahlungshärtbaren Beschichtungsmitteln erstellt werden.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren verwendeten mittels energiereicher Strahlung zumindest teilweise aushärtbaren Beschichtungsmittel unterliegen keiner Beschränkung, sie können wäbrig, mit Lösemitteln verdünnt oder frei von Lösemitteln und Wasser sein. Es kann sich um mittels energiereicher Strahlung, bevorzugt mittels UV-Strahlung, vollständig oder nur teilweise aushärtbare Beschichtungsmittel handeln. Bei mittels energiereicher Strahlung aushärtbaren Beschichtungsmitteln handelt es sich insbesondere um dem Fachmann bekannte kationisch und/oder radikalisch härtende Beschichtungsmittel. Bevorzugt sind radikalisch härtende Beschichtungsmittel. Bei Einwirkung energiereicher Strahlung auf diese Beschichtungsmitteln entstehen im Beschichtungsmittel Radikale, die eine Vernetzung durch radikalische Polymerisation olefinischer Doppelbindungen auslösen.

Die bevorzugt einsetzbaren radikalisch härtenden Beschichtungsmittel enthalten übliche Prepolymere, wie Poly- oder Oligomere, die radikalisch polymerisierbare olefinische Doppelbindungen, insbesondere in Form von (Meth)acryloylgruppen im Molekül aufweisen.

Die Prepolymeren können in Kombination mit üblichen Reaktivverdünnern, d.h. reaktiven flüssigen Monomeren, vorliegen.

Beispiele für Prepolymere oder Oligomere sind (meth)acrylfunktionelle

- 5 (Meth)acrylcopolymere, Epoxidharz(meth)acrylate, Polyester(meth)acrylate, Polyether(meth)acrylate, Polyurethan(meth)acrylate, ungesättigte Polyester, ungesättigte Polyurethane oder Silikon(meth)acrylate mit zahlenmittleren Molekularmassen (M_n) bevorzugt im Bereich von 200 bis 10000, besonders bevorzugt von 500 bis 3000 und mit durchschnittlich 2 bis 20, bevorzugt 3 bis 10 radikalisch polymerisierbaren, olefinischen Doppelbindungen pro
- 10 Molekül. Unter (Meth)acryl ist hier Acryl und/oder Methacryl zu verstehen.

- Werden Reaktivverdünner verwendet, so werden sie beispielsweise in Mengen von 1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt von 5 bis 30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht von Prepolymeren und Reaktivverdünnern, eingesetzt. Es handelt sich um niedermolekulare definierte
- 15 Verbindungen, die mono-, di- oder polyungesättigt sein können. Beispiele für solche Reaktivverdünner sind: (Meth)acrylsäure und deren Ester, Maleinsäure und deren Halbester, Vinylacetat, Vinylether, substituierte Vinylharnstoffe, Ethylen- und Propylenglykoldi(meth)acrylat, 1,3- und 1,4-Butandioldi(meth)acrylat, Vinyl(meth)acrylat, Allyl(meth)acrylat, Glycerintri-, -di- und -mono(meth)acrylat, Trimethylolpropantri-, -di- und
- 20 -mono(meth)acrylat, Styrol, Vinyltoluol, Divinylbenzol, Pentaerythrittri- und -tetra(meth)acrylat, Di- und Tripropylenglykoldi(meth)acrylat, Hexandioldi(meth)acrylat. Die Reaktivverdünner können einzeln oder im Gemisch eingesetzt werden. Bevorzugt werden als Reaktivverdünner Diacrylate wie z.B. Dipropylenglykoldiacrylat, Tripropylenglykoldiacrylat und/oder Hexandioldiacrylat eingesetzt.

25

- Die radikalisch härtenden Beschichtungsmittel enthalten Photoinitiatoren, z.B. in Mengen von 0,1 bis 5 Gew.-%, bevorzugt von 0,5 bis 3 Gew.-%, bezogen auf die Summe von radikalisch polymerisierbaren Prepolymeren, Reaktivverdünnern und Photoinitiatoren. Geeignet sind die üblichen Photoinitiatoren, wie beispielsweise Benzoin und -derivate, Acetophenon und
- 30 -derivate, z.B. 2,2-Diacetoxyacetophenon, Benzophenon und -derivate, Thioxanthon und -derivate, Anthrachinon, 1-Benzoylcyclohexanol, phosphororganische Verbindungen, wie z.B. Acylphosphinoxide. Die Photoinitiatoren können allein oder in Kombination eingesetzt werden. Außerdem können weitere synergistische Komponenten, z.B. tertiäre Amine, eingesetzt

werden.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren mittels energiereicher Strahlung zumindest teilweise härtbaren Beschichtungsmittel können neben dem mittels energiereicher Strahlung härtbaren Bindemittelsystem ein oder mehrere weitere Bindemittel enthalten. Bei den
5 gegebenenfalls zusätzlich vorliegenden weiteren Bindemitteln kann es sich beispielsweise um übliche mittels Additions- und/oder Kondensationsreaktionen aushärtbare Bindemittelsysteme und/oder um übliche physikalisch trocknende Bindemittelsysteme handeln. Es ist auch möglich, daß das an sich mittels energiereicher Strahlung härtbare Bindemittelsystem zusätzlich zu den
10 radikalisch polymerisierbaren Doppelbindungen zur Vernetzung durch Additions- und/oder Kondensationsreaktionen fähige Gruppen aufweist.

Bei den Additions- und/oder Kondensationsreaktionen im vorstehend genannten Sinne handelt es sich um dem Fachmann bekannte lackchemische Vernetzungsreaktionen wie beispielsweise
15 die ringöffnende Addition einer Epoxidgruppe an eine Carboxylgruppe unter Bildung einer Ester- und einer Hydroxylgruppe, die Addition einer Hydroxylgruppe an eine Isocyanatgruppe unter Bildung einer Urethangruppe, die Reaktion einer Hydroxylgruppe mit einer blockierten Isocyanatgruppe unter Ausbildung einer Urethangruppe und Abspaltung des
20 Blockierungsmittels, die Reaktion einer Hydroxylgruppe mit einer N-Methylolgruppe unter Wasserabspaltung, die Reaktion einer Hydroxylgruppe mit einer N-Methylolethergruppe unter Abspaltung des Veretherungsalkohols, die Umesterungsreaktion einer Hydroxylgruppe mit einer Estergruppe unter Abspaltung des Veresterungsalkohols, die
25 Umurethanisierungsreaktion einer Hydroxylgruppe mit einer Carbamatgruppe unter Alkoholabspaltung, die Reaktion einer Carbamatgruppe mit einer N-Methylolethergruppe unter Abspaltung des Veretherungsalkohols. Bevorzugt sind funktionelle Gruppen enthalten, die eine Vernetzung bei niedrigen Temperaturen, beispielsweise bei 20 bis 80°C ermöglichen. Besonders bevorzugt kann es sich um Hydroxyl- und Isocyanatgruppen handeln.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren mittels energiereicher Strahlung zumindest teilweise härtbaren Beschichtungsmittel können zusätzliche, für die Lackformulierung übliche
30 Komponenten enthalten. Sie können z.B. lackübliche Additive enthalten. Bei den Additiven handelt es sich um die üblichen auf dem Lacksektor einsetzbaren Additive. Beispiele für solche Additive sind Verlaufsmittel, Antikratermittel, Antischaummittel, Katalysatoren,

Haftvermittler, rheologiebeeinflussende Additive, Verdicker, Lichtschutzmittel und Emulgatoren. Die Additive werden in üblichen, dem Fachmann geläufigen Mengen eingesetzt.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren Beschichtungsmittel können geringe

- 5 Mengen an organischen Lösemitteln und/oder Wasser enthalten. Bei den Lösemitteln handelt es sich um übliche lacktechnische Lösemittel. Diese können aus der Herstellung der Bindemittel stammen oder werden separat zugegeben. Beispiele für solche Lösemittel sind ein- oder mehrwertige Alkohole, z.B. Propanol, Butanol, Hexanol; Glykolether oder -ester, z.B. Diethylenglykoldialkylether, Dipropylenglykoldialkylether, jeweils mit C1- bis C6-Alkyl,
- 10 Ethoxypropanol, Butylglykol; Glykole, z.B. Ethylenglykol, Propylenglykol und deren Oligomere, Ester, wie z.B. Butylacetat und Amylacetat, N-Methylpyrrolidon sowie Ketone, z.B. Methylethylketon, Aceton, Cyclohexanon; aromatische oder aliphatische Kohlenwasserstoffe, z.B. Toluol, Xylol oder lineare oder verzweigte aliphatische C6-C12-Kohlenwasserstoffe.

15

Die im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren Beschichtungsmittel können Pigmente und/oder Füllstoffe enthalten. Es handelt sich dabei um die üblichen in der Lackindustrie einsetzbaren Füllstoffe und organischen oder anorganischen farb- und/oder effektgebenden Pigmente und Korrosionsschutzpigmente. Beispiele für anorganische oder organische

- 20 Farbpigmente sind Titandioxid, mikronisiertes Titandioxid, Eisenoxidpigmente, Ruß, Azopigmente, Phthalocyaninpigmente, Chinacridon- und Pyrrolopyrrolpigmente. Beispiele für Effektpigmente sind: Metallpigmente, z.B. aus Aluminium, Kupfer oder anderen Metallen; Interferenzpigmente, wie z.B. metalloxidbeschichtete Metallpigmente, z.B. titandioxidbeschichtetes oder mischoxidbeschichtetes Aluminium, beschichteter Glimmer, wie
- 25 z.B. titandioxidbeschichteter Glimmer und Graphiteffektpigmente. Beispiele für Füllstoffe sind Siliciumdioxid, Aluminiumsilikat, Bariumsulfat und Talkum.

30

Die generelle Zusammensetzung der einsetzbaren Beschichtungsmittel, beispielsweise die Art der Pigmentierung, richtet sich danach, welche Schicht des Mehrschichtaufbaus mit den Beschichtungsmitteln erstellt werden soll.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können in einfacher Weise ohne großen apparativen und kostenintensiven Aufwand die Vorzüge einer kombinierten UV/IR-Härtung ausgenutzt

werden. Rasch und ohne größere zeitliche Verzögerung können mehrere Bestrahlungsintervalle mit IR- oder mit UV-Strahlung abwechselnd aufeinanderfolgen. Es ist nicht erforderlich mehrere Strahlungsquellen zu positionieren, was insbesondere bei der Ausbesserung von kleineren Schadstellen uneffektiv wäre. Insgesamt ermöglicht das

5 erfindungsgemäße Verfahren insbesondere in einer Lackierwerkstatt, beispielsweise zur Reparaturlackierung, ein wirtschaftlicheres Arbeiten.

Die Erfindung soll an Hand des folgenden Beispiels näher erläutert werden.

10 Beispiel

Zunächst wurde ein mittels UV-Strahlung härtpbarer Klarlack hergestellt. Dazu wurden folgende Komponenten miteinander vermischt und mittels Schnellrührer einige Minuten homogenisiert:

55 g Jägalux 5154 (OH- und acryloylfunktionelles Bindemittel)

15 10 g eines handelsüblichen Polyisocyanates (Desmodur N 75)

3,8 g eines handelsüblichen Photoinitiators auf Basis Arylphosphinoxid (Lucirin TPO)

0,5 g eines handelsüblichen Verlaufsmittels (Byketol OK)

2,5 g Butylacetat

20 Erstellung eines Mehrschichtaufbaus

Auf füllerbeschichtetes KTL-Blech wurde ein Wasserbasislack (hergestellt entsprechend DE-A-196 43 802, Herstellungsbeispiel 4) in einer resultierenden Trockenfilmschichtdicke von etwa 15 µm appliziert. Anschließend erfolgte eine IR-Bestrahlung. Zur Bestrahlung wurde eine mit einem aufsteckbaren UV-Filter (Glasfilter GG 475 der Firma Schott, Größe: 50 x 50 mm²,
25 Dicke: 2 mm) versehene UV-Blitzlampe (Leistung 3500 Ws, ca. 50 % IR-Strahlungsanteil im Emissionsspektrum) eingesetzt. Die Bestrahlung erfolgte mit 30 Blitzen, die im Abstand von etwa 4 s ausgelöst wurden, bei einem Objektstand von etwa 20 cm.

Anschließend wurde der wie vorstehend beschrieben hergestellte mittels UV-Strahlung
30 härtpbare Klarlack in einer resultierenden Trockenfilmschichtdicke von etwa 50 µm appliziert.

Nach einer Ablüftphase von 5 Minuten bei Raumtemperatur erfolgte eine IR-Bestrahlung des applizierten Klarlackes. Dazu wurde die vorstehend genannte mit dem UV-Filter modifizierte

- UV-Blitzlampe eingesetzt. Die Bestrahlung erfolgte mit 20 Blitzen, die im Abstand von ca. 4 s ausgelöst wurden, bei einem Objektabstand von etwa 20 cm. Anschließend erfolgte die UV-Bestrahlung. Dazu wurde der UV-Filter von der UV-Blitzlampe entfernt und ein IR-Filter (Glasfilter FG 3 der Firma Schott, Größe: 50 x 50 mm², Dicke: 2 mm) aufgesteckt. Die
- 5 Bestrahlung erfolgte mit 20 Blitzen, die im Abstand von ca. 4 s ausgelöst wurden, bei einem Objektabstand von etwa 20 cm.

Patentansprüche:

5

1. Verfahren zur Mehrschichtlackierung durch Auftrag einer oder mehrerer Füller- und/oder weiterer Überzugsmittelschichten auf ein gegebenenfalls vorbeschichtetes Substrat und anschließend einer Decklackschicht aus einem Basislack/Klarlackaufbau oder aus einem pigmentierten Einsichtdecklack, wobei mindestens eine der Schichten des Mehrschichtaufbaus aus einem mittels energiereicher Strahlung zumindest teilweise härtbaren Beschichtungsmittel erstellt wird und diese Schicht(en) mit UV-Strahlung und IR-Strahlung bestrahlt werden, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestrahlung mit UV- und IR-Strahlung eine UV-Strahlungsquelle verwendet wird, die in ihrem Emissionsspektrum einen IR-Strahlungsanteil aufweist und daß durch abwechselndes Vorschalten eines UV-Filters und eines IR-Filters und/oder abwechselndes Vorschalten und Weglassen eines UV-Filters oder eines IR-Filters vor die Strahlungsquelle mindestens zwei Bestrahlungsintervalle ausgebildet werden, während derer unterschiedlich mit UV-Strahlung, IR-Strahlung oder gleichzeitig mit UV-Strahlung und IR-Strahlung bestrahlt wird.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß abwechselnd UV-Filter und IR-Filter vorgeschaltet und damit Bestrahlungsintervalle von IR-Strahlung und UV-Strahlung ausgebildet werden.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß abwechselnd ein UV-Filter vorgeschaltet und weggelassen wird, wodurch abwechselnde Bestrahlungsintervalle mit IR-Strahlung und gleichzeitig UV-Strahlung und IR-Strahlung erfolgen.

30

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß abwechselnd ein IR-Filter vorgeschaltet und weggelassen wird, wodurch Bestrahlungsintervalle mit UV-Strahlung und gleichzeitig IR- und UV-Strahlung ausgebildet werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Bestrahlungsintervall unter Vorschalten eines UV-Filters mit IR-Strahlung durchgeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Bestrahlungsintervall unter Vorschalten eines UV-Filters mit IR-Strahlung durchgeführt wird, und das zweite Bestrahlungsintervall unter Vorschalten eines IR-Filters mit UV-Strahlung durchgeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß anschließend ein drittes Bestrahlungsintervall unter Vorschaltung eines UV-Filters mit IR-Strahlung durchgeführt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man eine UV-Strahlungsquelle verwendet, die in ihrem Emissionsspektrum einen IR-Strahlungsanteil im Wellenlängenbereich von 700 bis 2500 nm aufweist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Bestrahlungsintervalle mit IR-Strahlung allein oder IR-Strahlung zusammen mit UV-Strahlung im Bereich von 0,5 bis 30 Minuten verwendet werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, das Bestrahlungsintervalle für die Bestrahlung mit UV-Strahlung in der Größenordnung von einer Millisekunde bis 5 Minuten verwendet werden.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als UV-Strahlungsquelle UV-Blitzlampen verwendet werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 99/0062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B05D3/06 B05D3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 21 558 A (ZELLER & GMELIN GMBH & CO ; OSMETRIC ENTWICKLUNGS UND PROD (DE)) 21 December 1995 (1995-12-21) column 5, line 29 - line 35; claims	1
A	DE 195 33 858 A (IHD INST FUER HOLZTECHNOLOGIE) 3 July 1997 (1997-07-03) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 April 2000

Date of mailing of the international search report

12/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentplan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Brothier, J-A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/0062

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4421558	A	21-12-1995	NONE	
DE 19533858	A	03-07-1997	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. nationales Abkürzungen

PCT/EP 99/0062

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B05D3/06 B05D3/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfung (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B05D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfung gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 21 558 A (ZELLER & GMELIN GMBH & CO ; OSMETRIC ENTWICKLUNGS UND PROD (DE)) 21. Dezember 1995 (1995-12-21) Spalte 5, Zeile 29 - Zeile 35; Ansprüche	1
A	DE 195 33 858 A (IHD INST FUER HOLZTECHNOLOGIE) 3. Juli 1997 (1997-07-03) das ganze Dokument	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. April 2000

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

12/04/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5616 Patentsaan 2
NL - 2220 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Brothier, J-A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu dieser Patentfamilie gehören

Intern. Klassifizierungssymbol

PCT/EP 99/0062

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4421558 A	21-12-1995	KEINE	
DE 19533858 A	03-07-1997	KEINE	